

EDIFICIO COMUNITARIO BIOCLIMATICO PARA CLIMA FRIO Y ESCASO RECURSO SOLAR

ELIAS ROSENFELD, OLGA RAVELLA, CARLOS DISCOLI, CARLOS FERREYRO, JORGE CZAJKOWSKI, GUSTAVO SAN JUAN, ANALIA GOMEZ Y Yael ROSENFELD
IDEHAB. Instituto de Estudios del Hábitat. Unidad de Investigación N° 2, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 N° 162. CC 478. (1900) La Plata - Argentina.

RESUMEN

Se presenta un edificio bioclimático de demostración destinado a tareas comunitarias emplazado en la Villa Minera carbonífera de Río Turbio, en el extremo SO de la Patagonia austral argentina.

El diseño energético categorizó el proyecto en tres niveles de calidad energética, según el destino y frecuencia de uso del edificio. Se exponen las técnicas pasivas y de recuperación del calor adoptadas y los detalles constructivos prototípicos.

Se incluye el dimensionamiento energético en régimen estacionario y transitorio.

INTRODUCCION

La localidad de Río Turbio se encuentra ubicada en el extremo Sudoeste de la Patagonia argentina a los $51^{\circ} 33'$ Latitud Sur y a los $72^{\circ} 26'$ Longitud Oeste, sobre la frontera con Chile. Se trata de una región aislada la mayor parte del año, con condiciones climáticas rigurosas (4.000 GD).



Figura 1 Localización geográfica de la ciudad de Río Turbio

Estudios llevados a cabo en la micro-región⁽¹⁾ por requerimiento de la Secretaría de Energía (Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes), permitieron detectar importantes sobre-consumos de energía en el sector residencial y terciario y bajo nivel en la calidad ambiental y de habitabilidad higrotérmica.

Se percibió, en consecuencia, la necesidad de diseñar y construir un edificio de uso comunitario, que sirviera como demostración de uso de tecnologías adecuadas al clima y condiciones de la región, implementando pautas de diseño y uso energético conciente. Las necesidades funcionales y de superficies fueron definidas en consultas realizadas a la comunidad local.

Para la implantación del edificio se seleccionó un terreno ubicado en la zona de actividades cívicas y comerciales de la ciudad, con una configuración que permite optimizar los aspectos relativos a la orientación y la ganancia de la radiación solar. El lenguaje arquitectónico responde a las mejores tipologías usuales de toda la región sur patagónica.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El edificio, con una superficie total de 240 m² fue estructurado funcionalmente en cuatro áreas. Ellas son:

1. Área administrativa.
2. Aulas-taller.
3. Salón de usos múltiples.
4. Área de servicios, accesible desde las anteriores.

En las Figuras 2 a 4 se muestran las plantas, cortes, y vistas del edificio.

Desde el punto de vista térmico y dependiendo de la ocupación (tiempo y número de personas que utilizan cada área) y el destino funcional, se categorizó el proyecto en tres niveles:

- a. Zona de alta ocupación.
- b. Zona de ocupación media.
- c. Zona de baja ocupación.

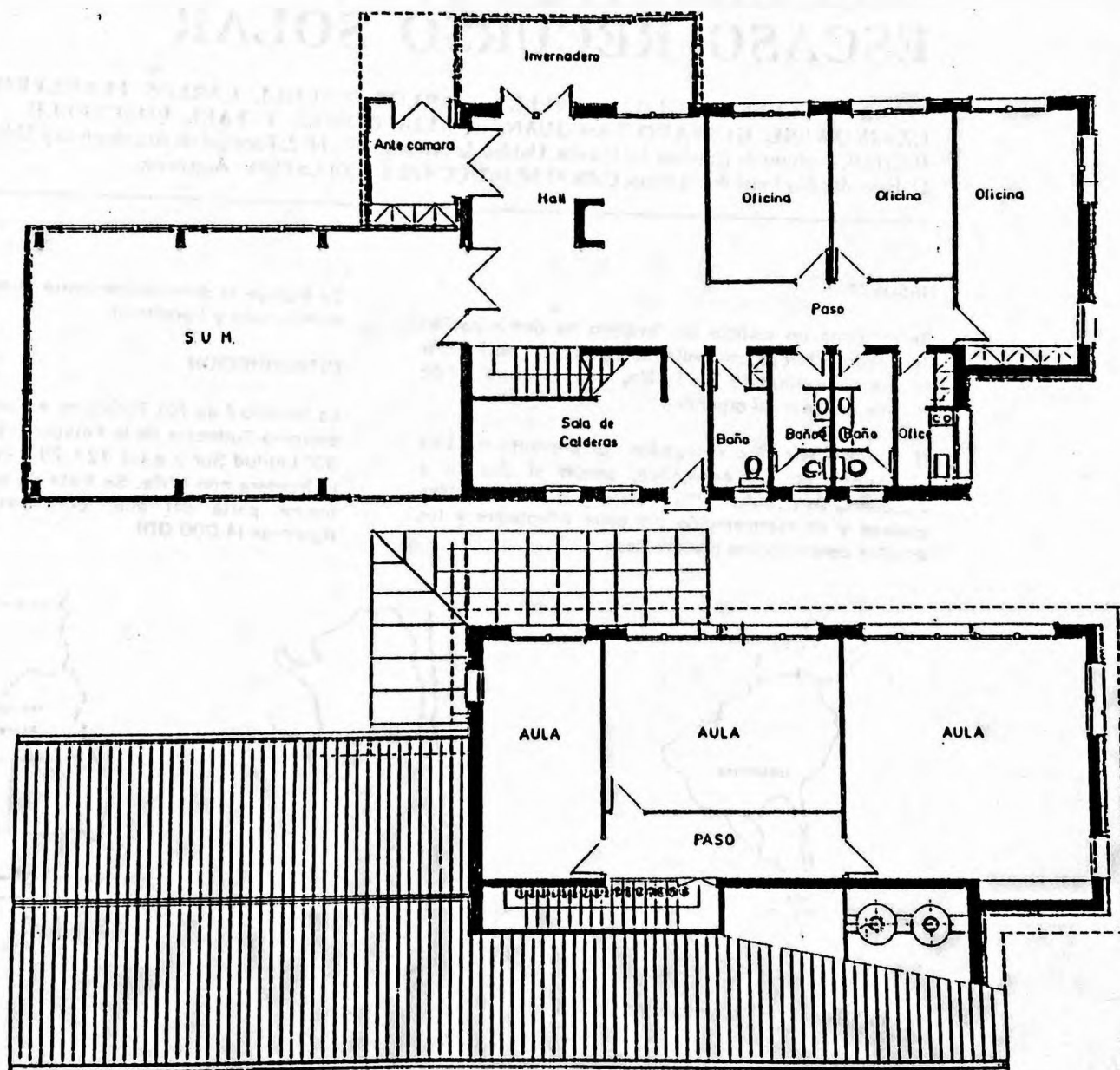


Figura 2. Plantas baja y alta del Centro Comunitario.

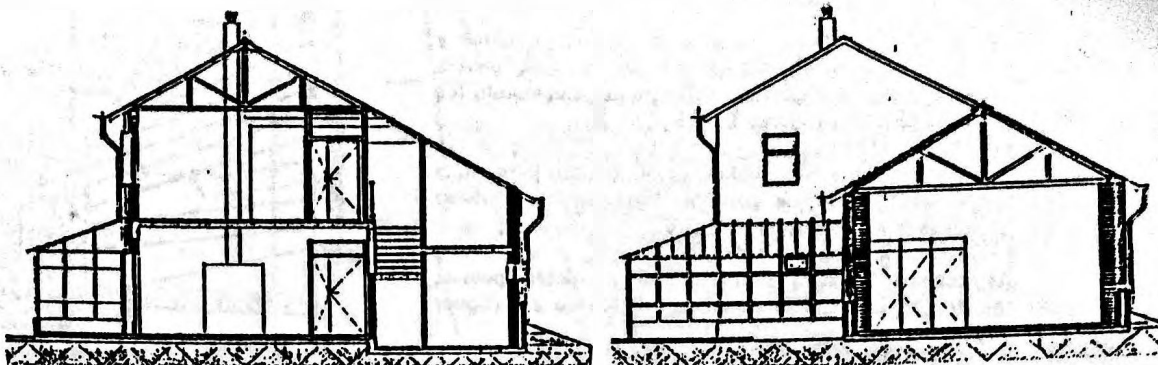


Figura 3. Cortes del edificio.

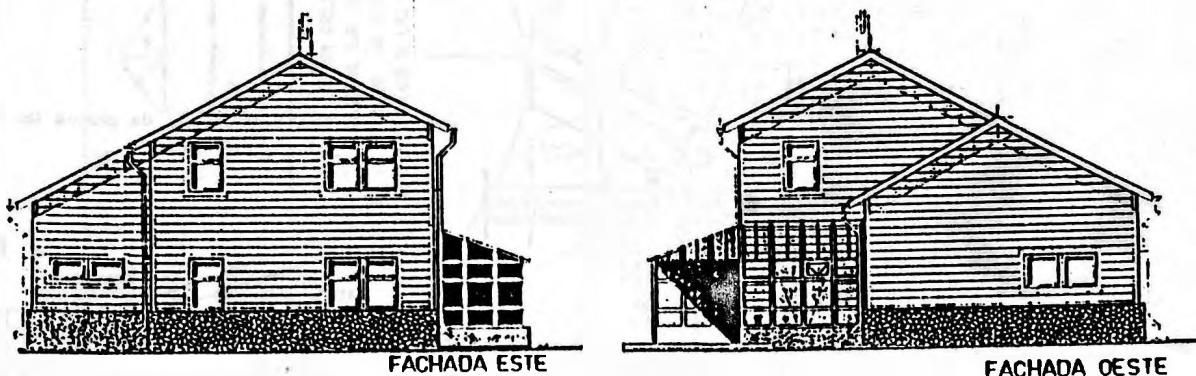


Figura 4. Vistas del edificio.

- a. La zona de alta ocupación comprende el área administrativa y de servicios. El área administrativa está orientada hacia el cuadrante Norte a efectos de optimizar la ganancia solar, en tanto el área de servicios (office, baños, sala de máquinas) se localiza sobre el cuadrante Sur, cerrando las pérdidas térmicas hacia ese sector y ofreciendo el mínimo de aberturas necesarias para iluminación y ventilación.

Es la zona en que se puede obtener un máximo nivel de ahorro energético. Constructivamente es de alta inercia térmica, con un coeficiente G de pérdidas térmicas de $0,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$ a $0,6 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

- b. La zona de ocupación media, que comprende el área de aulas, se desarrolla en planta alta, con sus espacios orientados hacia el Norte para captar la ganancia directa.

Dado su menor índice de ocupación se consideró un ahorro energético menor. Se fijó un coeficiente G entre $0,6$ y $0,8 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

- c. La zona de ocupación baja, salón de usos múltiples, se localizó en el flanco oeste,

directamente vinculada al acceso y actuando como espacio tapón sobre el referido cuadrante, del que provienen la mayor parte de los vientos.

Es un área de uso eventual, por lo que se considera deseable una baja inercia térmica. Se fijó un G entre $0,7$ y $0,9 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

TECNOLOGIA CONSTRUCTIVA

Los muros se diseñaron de acuerdo a las pautas mencionadas anteriormente, con los materiales obtenibles en la zona.

Los muros de oficinas y aulas tienen aislación hacia el exterior y masa térmica interior para permitir la acumulación de calor (Figura 5a).

Los muros del salón de usos múltiples son de baja inercia térmica para permitir un rápido calentamiento del local (Figura 5b).

En techos se contempla una aislación de $12,5 \text{ cm}$ de espesor. Los pisos llevan aislación de densidad variable según la inercia térmica de las zonas.

Las plateas de fundación para la zona de oficinas y SUM mantienen el mismo criterio de alta inercia térmica y baja inercia respectivamente, eliminando los puentes térmicos (figuras 5c y 5d).

Las ventanas, de doble vidrio, tienen un alto porcentaje de vidrio fijo, lo que permite disminuir las pérdidas térmicas por infiltraciones de aire.

El acceso funciona con sistema de doble puerta, generando un espacio tapón, a efectos de amortiguar las pérdidas térmicas.

Las diferentes pautas tecnológicas y de conservación de energía se resumen en la Figura 6.

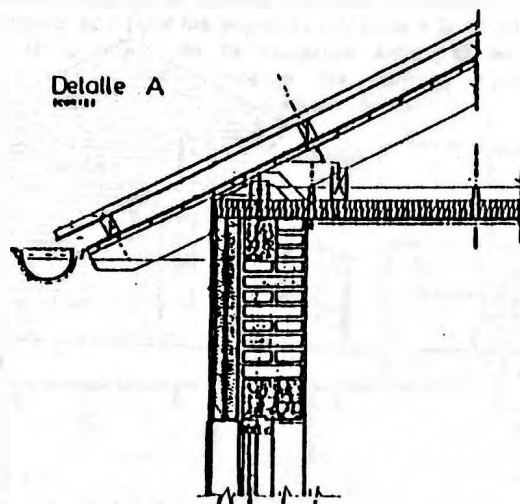


Fig. 5 a Detalle de muro de alta inercia térmica

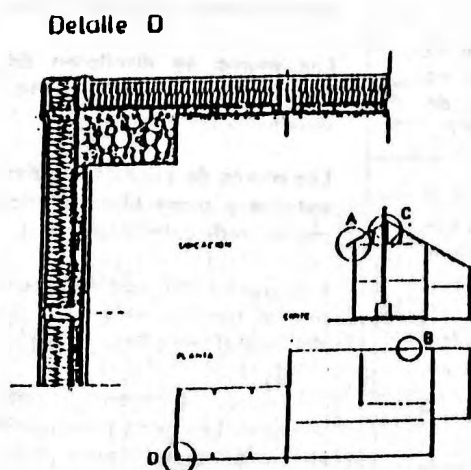


Fig. 5 b Detalle de muro de baja inercia térmica.

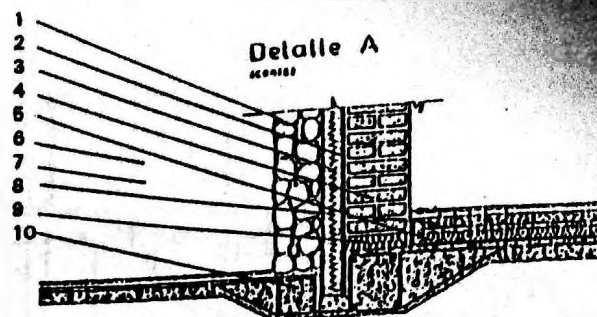


Figura 5c. Detalle de platea de fundación. Muros de alta inercia térmica.

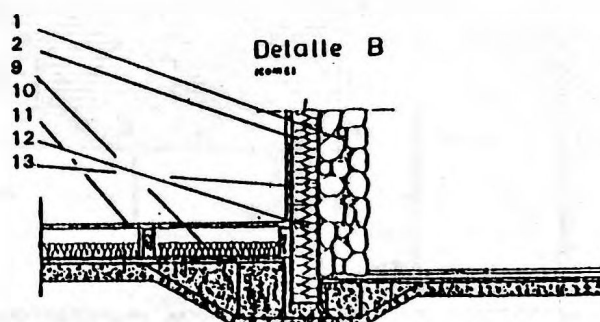
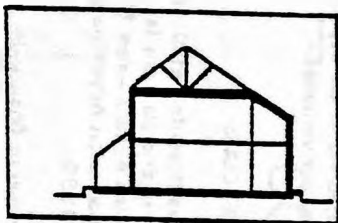


Figura 5d. Detalle de platea de fundación en SUM. Muros de baja inercia térmica y zócalo de piedra bola.

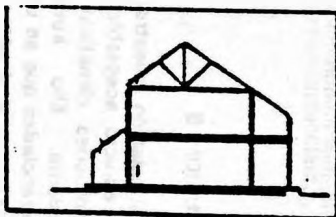
Designación de materiales en detalles:

1. Muro piedra bola de 0.20m
2. Barrera de vapor de polietileno 100μ
3. Aislación poliestireno expandido 0.10m -30 kg/m³
4. Muro ladrillos comunes 0.30m
5. Aislación espuma rígida poliuretano 0.05 30 kg/m³
6. Piso mosaico granítico
7. Mezcla de asiento
8. Contrapiso flotante
9. Aislación poliestireno expandido 0.05m
10. Platea de hormigón armado
11. Piso de madera machihembrada 1"
12. Aislación lana de vidrio 0.125 m
13. Revestimiento de madera machihembrado

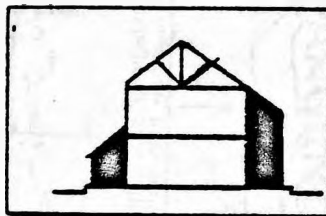
Figura 6. Pautas tecnológicas y de conservación de energía.



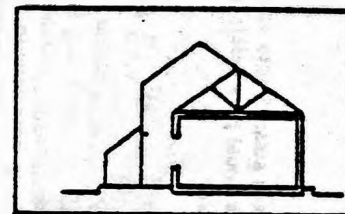
AISLACION ENVOLVENTE DE PISOS (5 cal),
 MUROS (10 y 12 cal) Y TECHOS (12 cal).



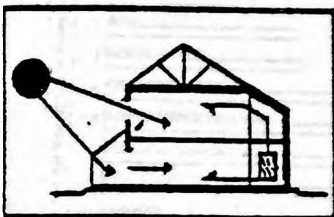
MUROS PESADOS, ALTA INERCIA TERMICA
 EN LOCALES DE OCUPACION INTENSIVA.



ESPACIO DE ACCESO CON DOBLE PUERTA Y
 AREA DE SERVICIOS AL SUR COMO TAPS-
 MES, AMORTIGUANDO LAS PERDIDAS TER-
 MICAS Y PROTEGIENDO DE LOS VIENTOS.



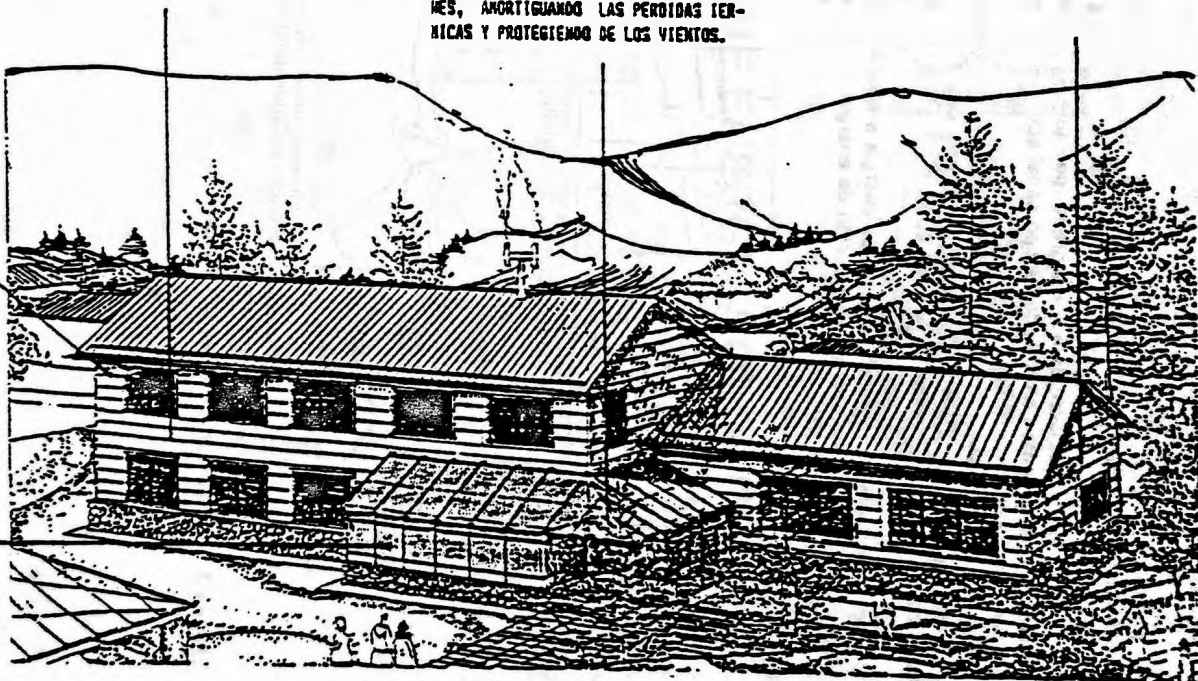
MUROS LIVIANOS, BAJA INERCIA TERMICA
 EN LOCALES DE OCUPACION EVENTUAL.



AREA VITRIFICADA E INVERNADERO ORIENT-
 ADOS AL NORTE PARA UN GRAN APROVE-
 CHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR.

CALEFACCION CENTRAL COMPLEMENTARIA.

ILUMINACION NATURAL UNIFORME EN LA
 TOTALIDAD DE LOS LOCALES.



SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO

El sistema de calefacción está integrado por una caldera de agua caliente con radiadores tipo panel solar que funcionan por termosifón.

Se utilizan recuperadores de calor del aire de ventilación con una eficiencia mínima del 25%.

El invernadero, planeado para abastecer de energía a la zona del hall de acceso, aporta una fracción de energía solar de alrededor del 20%.

La ganancia solar directa aporta globalmente el 37% de la energía anual para calefacción en las áreas de mayor ocupación.

BALANCE TERMICO

Con el objeto de estudiar el comportamiento térmico del edificio y evaluar los sistemas constructivos y de acondicionamiento se realizaron balances en estado transitorio y estacionario. Algunos de los resultados obtenidos se muestran en las Figuras 7 y 8.

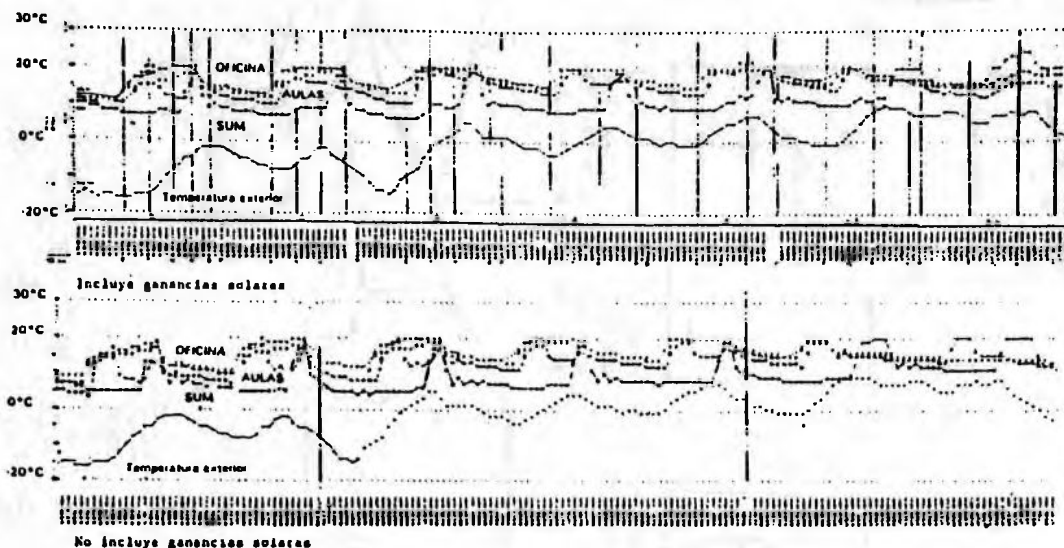


Figura 7. Balance térmico en estado transitorio.

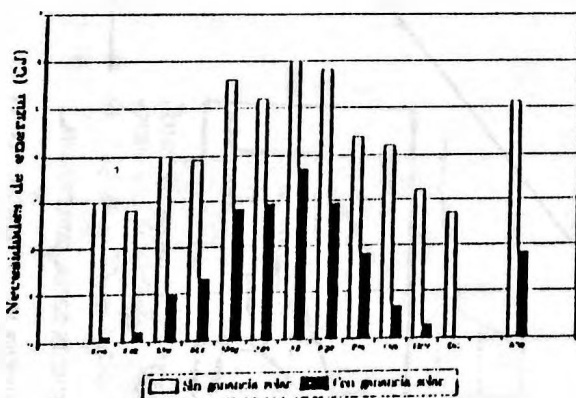


Figura 8. Necesidades de energía para calefacción

CONCLUSIONES

1. La simulación muestra un comportamiento térmico del edificio aceptable si tenemos en cuenta las condiciones climáticas y la baja radiación solar incidente. Ello atribuye a las estrategias diferenciadas que se utilizaron según los diferentes destinos de las áreas.
2. Las estrategias adoptadas permitieron un buen aprovechamiento de los distintos aportes energéticos, dándole un espacio importante a la ganancia solar por ventanas.-

REFERENCIAS:

- (1) Elias Rosenfeld et al. "Plan Integral de Conservación de la Energía para la micro-región de Río Turbio.". Actas de Reuniones 12a. 13a. y 14a. de ASADES - Asociación Argentina de Energía Solar. 1987, 1988 y 1990.
- * Proyecto financiado por la Secretaría de Energía de la República Argentina.